



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**  
⑩ **DE 295 19 982 U 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 05 B 6/10**  
A 61 B 17/39

⑪	Aktenzeichen:	295 19 982.2
⑫	Anmeldetag:	16. 12. 95
④7	Eintragungstag:	15. 2. 96
④3	Bekanntmachung im Patentblatt:	28. 3. 96

DE 295 19 982 U 1

⑦3 Inhaber:

Schmitz-Rode, Thomas, Dipl.-Ing. Dr.med., 52070  
Aachen, DE; Günther, Rolf W., Prof. Dr.med., 52074  
Aachen, DE

⑤4 Induktionserwärmungsanlage für in Lebewesen eingesetzte metallische Implantate

DE 295 19 982 U 1

16.12.95

Dipl.-Ing. Dr. med. Thomas Schmitz-Rode  
Kupferstrasse 5  
52070 Aachen

Professor Dr. med. Rolf W. Günther  
Brüsseler Ring 73c  
52074 Aachen

#### GEBRAUCHSMUSTERANMELDUNG

---

##### Bezeichnung:

"Induktionserwärmungsanlage für in Lebewesen eingesetzte metallische Implantate"

Tubuläre Endoprothesen ("Stents") werden erfolgreich zur Aufweitung und Schienung von arteriosklerotisch bedingten Engstellungen des menschlichen Gefäßsystems und zur palliativen Behandlung tumorös bedingter Engstellungen anderer Hohlorgane (Speiseröhre, Luftröhre, Gallenwege, ableitende Harnwege etc.) eingesetzt. Problematisch ist jedoch die früher oder später einsetzende Restenosierung des gestenteten Gefäßsegments durch eine überschießende Gewebereaktion, die sogenannte Intimahyperplasie, und bei den gestenteten tumorbefallenen Hohlorganen die Einengung durch Einwachsen von Tumorzellen in den Stent.

Gefäßbaussackungen (Aneurysmata), Gefäßleckagen (innere Blutungen) und Tumorgefäße können durch über Katheter eingebrachte Metallimplantate (z.B. Metallspiralen) verschlossen werden. Ein gewünschter kompletter Verschluß stellt sich nicht immer ein, mit der Konsequenz, daß das Aneurysma weiter wächst, die Blutung nicht vollständig gestillt ist usw.

29.12.95

16.12.95

Der hier beschriebenen Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein mit einer Vorrichtung verbundenes Behandlungsverfahren zur Verfügung zu stellen, welches ohne invasiven Eingriff in den Körper eines Lebewesens einerseits die überschießende Gewebereaktion bzw. Tumorzellwucherung in der Umgebung metallischer Implantate verringert und andererseits einen unvollständigen Gefäßverschluß durch metallische Implantate komplettiert.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine Vorrichtung mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen vorgeschlagen.

Der Aufbau und die Handhabung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind in den Zeichnungen Abb. 1 und 2 dargestellt. Die Bezeichnung der Bauteile durch Ziffern korrespondiert mit den in der folgenden Beschreibung in Klammern genannten Ziffern.

Abb. 1 stellt die elektrische Prinzipskizze der Vorrichtung dar.

Abb. 2 zeigt eine Ausführungsform der Vorrichtung.

Die wesentlichen Bestandteile der Vorrichtung sind eine Spule (1) und ein zugehöriger Generator (2) (Abb. 1). Die Spule besteht aus mehreren Wicklungen mit einem elektrischen Leiter (vorzugsweise Kupferdraht oder Kupferrohr). Der Generator liefert ein Mittel- oder Hochfrequenzsignal im Mittel- bzw. Langwellenbereich (30 kHz - 1 MHz). Der Spulendurchmesser ist so groß, daß die Körperregion des Patienten, in der sich die Metall-Endoprothese (3) befindet, innerhalb der Spule eine zentrale Lage einnehmen kann (Abb. 2). Durch Anlegen des Signals des Generators an die Spule wird in dem Metallimplantat ein Wirbelstrom induziert. Wirbelstromver-

202100 00

16.10.85

luste führen zu einer Aufheizung des Implantats, abhängig von der Frequenz, der Leistung und der Einwirkdauer. In Grundlagenexperimenten konnte gezeigt werden, daß bei einer Frequenz von 300 kHz, einer Generatorleistung von 15 kW, einer 5 cm durchmessenden Spule aus 7 Windungen Kupferrohr und einer Einwirkdauer von 5-20 Sekunden alle üblichen Stenttypen um 2 - 10 Grad erhitzt wurden. Vitale Zellen in Umgebung der metallischen Stentmatrix wurden abgetötet. Die Ausdehnung des Bereichs getöteter Zellen war durch die Einwirkdauer bei sonst konstanten Parametern einstellbar. Die Zellabtötung erfolgte durch direkte Wärmeleitung, ausgehend von der Metallmatrix der Stents. Muskel- und Fettgewebe ohne Metallimplantat erfuhr bei Exposition zu gleichen Bedingungen keine meßbare Aufheizung. Die Exposition des Körpers eines Lebewesens in einer Induktionserwärmungsanlage führt in dem Frequenzbereich von 30 kHz - 1 MHz zu einer selektiven Aufheizung von Metallimplantaten. Das normale Körpergewebe erfährt keine meßbare induktive Erwärmung. Das Verfahren kann genutzt werden zur Abtötung vitaler Zellen in direkter Umgebung des Metallimplantats (z.B. Reduktion der Intimahyperplasie bei in die Gefäßwand inkorporierten vaskulären Stents oder des Einwachsens von Tumorzellen bei palliativer Stentung in anderen Hohlorganen). Das Verfahren kann sich auch als sinnvoll erweisen zur Komplettierung eines bewußt herbeigeführten Gefäß-(aneurysma)-verschlusses, indem durch selektive Erwärmung des Implantats (Metallspirale) im Blutstrom eine lokale thermische Schädigung der Blutzellen herbeigeführt und damit eine Thrombose erzeugt wird.

29.10.85

16.12.95

## SCHUTZANSPRUCH

1. Induktionserwärmungsanlage, dadurch gekennzeichnet, daß der Generator der Anlage im Mittel- bzw. unteren Hochfrequenzbereich arbeitet, der Durchmesser der Induktionsspule der Anlage groß genug ist zur Aufnahme eines menschlichen Körpers in das Spuleninnere und die abgegebene Leistung der Anlage so bemessen ist, daß ein im menschlichen Körper befindliches Metallimplantat selektiv induktiv erhitzt wird und zu einer thermischen Schädigung vitaler Körperzellen in Nachbarschaft des Implantats führt.

29.1.99 82

16.12.95

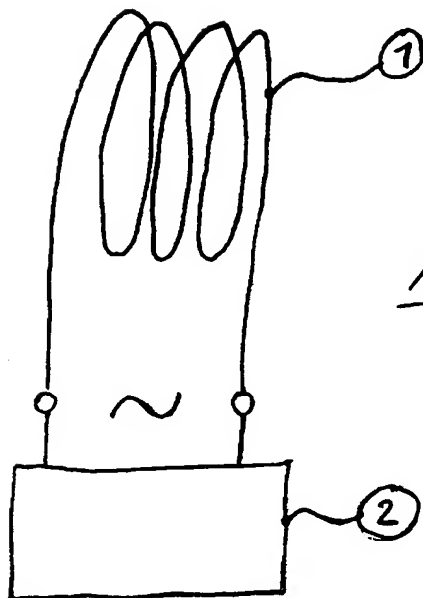


Abb. 1

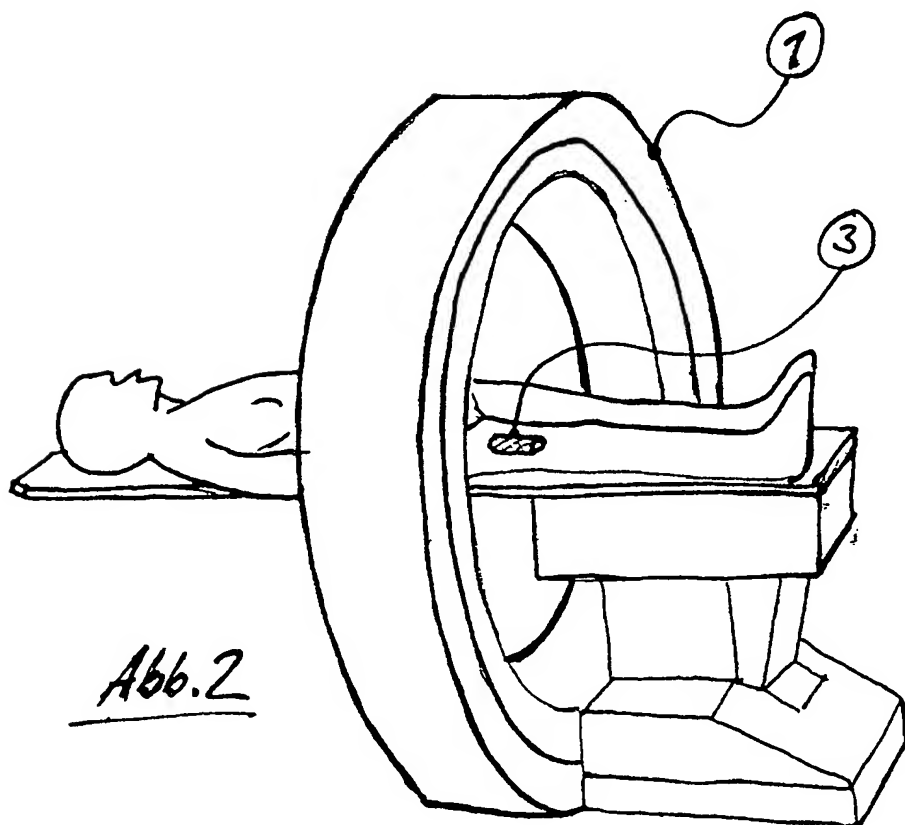


Abb. 2

295199 82